

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 12.09.2023 17:08:08

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Пятигорского института

(филиал) СКФУ

Шебзухова Т.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системная автоматика и автоматическое регулирование в электроэнергетических
системах

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика

и электротехника

Направленность (профиль)

**Передача и распределение электрической
энергии в системах электроснабжения**

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Год начала обучения

2021

Реализуется в 8 семестре

Пятигорск, 2021 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Системная автоматика и автоматическое регулирование в электроэнергетических системах» является изучение основных устройств автоматического управления в электроэнергетических системах: автоматика синхронизации синхронных машин, автоматика повторного включения, автоматика включения резервного питания, автоматика частотной разгрузки, автоматика регулирования напряжения и реактивной мощности в энергосистеме, автоматика регулирования частоты и активной мощности, противоаварийная режимная автоматика специального назначения..

Задачи изучения дисциплины:

- изучение принципов построения алгоритмов подсистем автоматики электрических станций и подстанций как составных частей электроэнергетических систем, схем, основного оборудования и устройств автоматики электрических станций и подстанций, цепей контроля и управления электроустановок;
- освоение методов расчета параметров и выбора оборудования, устройств и комплексов автоматики электрических станций и подстанций;
- освоение методов оптимизации режимов работы электроэнергетических систем (электростанций и подстанций), методов управления технологическими процессами производства, передачи и распределения электроэнергии;
- изучение структуры специализированного программного обеспечения для разработки АСУ электротехническим оборудованием.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 «Системная автоматика и автоматическое регулирование в электроэнергетических системах» входит в вариативную часть дисциплинам по выбору Блока 1 учебного плана Б1.В.ДВ.06 - Б1.В.ДВ.06.01. ОП ВО подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, её освоение происходит в 7 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами

Изучение данной дисциплины основано на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Б1.В.10 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

4. Связь с последующими дисциплинами

Изучение данной дисциплины является предшествующей для дисциплины: Б1.В.14 Электрические станции и подстанции

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

5.1 Наименование компетенции

Индекс	Формулировка:
ПК-7	Готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике

5.2. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – общие сведения об АСУ ТП, функции, состав и структура АСУ ТП; – особенности построения и функционирования систем диспетчерского управления электроэнергетическими системами с помощью мнемосхемы; – структуру специализированного программного обеспечения для разработки АСУ электротехническим оборудованием; – принципы построения автоматики электрических станций и подстанций; – элементную базу, характеристики, эксплуатационные требования и регулировочные свойства современных средств автоматики электрических станций и подстанций. 	ПК-7
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять электромеханические, электронные и микропроцессорные средства автоматики для контроля значений электрических величин с целью управления электроэнергетическими объектами; – выбирать и реализовывать эффективные режимы работы средств автоматики по заданным методикам; – выбрать и рассчитать устройства автоматики для отдельных элементов энергосистемы. 	ПК-7
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами расчета параметров и характеристик средств автоматики электроэнергетических систем; – методами разработки технического и программного обеспечения АСУ электростанций и подстанций; – навыками проведения стандартных испытаний и регулировки автоматики электроэнергетических систем 	ПК-7

6. Объем учебной дисциплины/модуля

Объем занятий: Итого	81 ч.	3 з.е.
В т.ч. аудиторных	13,5 ч.	
Из них:		
Лекций	27 ч.	
Практических занятий	13,5 ч.	
Самостоятельной работы	40,5 ч.	
Зачет с оценкой	5 семестр	

7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества астрономических часов и видов занятий

7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
7 семестр							
1.	Тема 1. Понятие звена системы автоматического регулирования и математическое описание свойств линейных звеньев.	ПК-7	1,5				1,5
2.	Тема 2. Передаточные функции системы автоматического регулирования.	ПК-7	1,5	1,5			3
3.	Тема 3. Свойства САР в установившемся режиме. Устойчивость САР.	ПК-7	1,5				1,5
4.	Тема 4. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных машин:	ПК-7	1,5	1,5			3
5.	Тема 5. Электромашинные системы возбуждения.	ПК-7	1,5				1,5
6.	Тема 6. Количественные характеристики систем возбуждения синхронных машин.	ПК-7	1,5				3
7.	Тема 7. Устройства АРВ для высокочастотной системы возбуждения и систем возбуждения на основе генераторов постоянного тока	ПК-7	1,5	1,5			1,5
8.	Тема 8. Технические средства для управления режимом работы энергосистемы по напряжению и реактивной мощности.	ПК-7	1,5				3
9.	Тема 9. Автоматическое регулирование уровней напряжения и потоков реактивной мощности на электростанциях.	ПК-7	1,5	1,5			1,5
10.	Тема 10. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности на электростанциях и в энерго-	ПК-7	1,5	1,5			3

	системах					
11.	Тема 11. Регуляторы частоты вращения турбин.	ПК-7	1,5			1,5
12.	Тема 12. Современные требования по организации регулирования режима работы по частоте и активной мощности.	ПК-7	1,5			3
13.	Тема 13. Организация участия тепловых электростанций в регулировании частоты и мощности.	ПК-7	1,5	1,5		1,5
14.	Тема 14. Противоаварийная автоматика в энергосистемах	ПК-7	1,5	1,5		3
15.	Тема 15. Виды управляющих воздействий автоматики предотвращения нарушения устойчивости, их свойства и область применения	ПК-7	1,5	1,5		1,5
16.	Тема 16. Общие принципы построения устройств противоаварийной автоматики	ПК-7	1,5			3
17.	Тема 17. Автоматика ликвидации асинхронного режима	ПК-7	1,5	1,5		3
18.	Тема 18. Автоматическая частотная разгрузка	ПК-7	1,5			1,5
Итого за 5 семестр			27	13,5		40,5
Итого			27	13,5		40,5

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
5 семестр			
1	Тема 1. Понятие звена системы автоматического регулирования и математическое описание свойств линейных звеньев. Передаточная функция звена. Переходная характеристика (или переходная функция). Импульсная переходная функции (весовая функция). Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФХ).	1,5	
2	Тема 2. Передаточные функции системы автоматического регулирования. Эквивалентные передаточные функции типовых соединений звеньев. Правила переноса воздействий. Обобщенная эквивалентная схема системы автоматического регулирования.	1,5	Мультимедиа лекция
3	Тема 3. Свойства САР в установившемся режиме. Устойчивость САР. Устойчивость систем автоматического регулирования. Критерии устойчивости систем автоматического регулирования. Оценка качества систем автоматического регулирования в переходном режиме	1,5	

4	Тема 4. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных машин. Тиристорные системы возбуждения прямого управления.	1,5	
5	Тема 5. Электромашинные системы возбуждения. Бесщеточная система возбуждения. Высокочастотная система возбуждения. Система возбуждения с генератором постоянного тока	1,5	
6	Тема 6. Количественные характеристики систем возбуждения синхронных машин. Общие принципы выполнения устройств АРВ. Характеристики генераторов, оборудованных устройством АРВ, в установившихся режимах. Выполнение устройств АРВ для систем возбуждения различного типа.	1,5	
7	Тема 7. Устройства АРВ для высокочастотной системы возбуждения и систем возбуждения на основе генераторов постоянного тока. Краткие сведения о магнитных усилителях. Устройства АРВ для высокочастотной системы возбуждения. Выполнение АРВ для систем возбуждения с генератором постоянного тока	1,5	
8	Тема 8. Технические средства для управления режимом работы энергосистемы по напряжению и реактивной мощности. Основные соотношения, необходимые для рассмотрения вопросов регулирования напряжения. Естественные потребители и источники реактивной мощности в энергосистемах. Компенсирующие устройства, осуществляющие скалярное управление. Современные технические средства для управления режимом работы электрических сетей.	1,5	Мультимедиа лекция
9	Тема 9. Автоматическое регулирование уровней напряжения и потоков реактивной мощности на электростанциях. Регулирование уровней напряжения и потоков реактивной мощности в электрических сетях. Регулирование напряжения в системообразующих сетях. Регулирование напряжения в распределительных электрических сетях.	1,5	
10	Тема 10. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности на электростанциях и в энергосистемах. Статические характеристики турбин. Статические характеристики нерегулируемых агрегатов турбина-генератор	1,5	
11	Тема 11. Регуляторы частоты вращения турбин. Первичные регуляторы частоты вращения паровых и гидравлических турбин. Сервомоторы с различными видами обратной связи. Сервомотор с обратной связью. Передаточные функции звеньев, замещающих турбины и генераторы. Анализ системы регулирования частоты вращения паровой турбины. Электрогидравлические регуляторы частоты вращения турбин. Результирующая статическая характеристика активной мощности энергосистемы по частоте. Общие принципы управления	1,5	

	режимом работы энергосистем по частоте и активной мощности.		
12	Тема 12. Современные требования по организации регулирования режима работы по частоте и активной мощности. Первичное регулирование частоты и мощности. Вторичное регулирование частоты и мощности.	1,5	Мультимедиа лекция
13	Тема 13. Организация участия тепловых электростанций в регулировании частоты и мощности. Организация участия гидроэлектростанций в регулировании частоты и мощности. Назначение и состав системы ГРАМ. Функциональные свойства системы ГРАМ.	1,5	
14	Тема 14. Противоаварийная автоматика в энергосистемах. Стадии возможного развития аварийной ситуации в энергосистемах. Основы выполнения автоматики для сохранения устойчивости. Типовые структуры энергообъединений, принимаемые при рассмотрении вопросов противоаварийного управления	1,5	Мультимедиа лекция
15	Тема 15. Виды управляющих воздействий автоматики предотвращения нарушения устойчивости, их свойства и область применения. Отключение генераторов (ОГ). Аварийное регулирование турбин (АРТ). Электрическое торможение. Обеспечение условий статической устойчивости в энергосистеме с дефицитом мощности (типовая структура II)	1,5	
16	Тема 16. Общие принципы построения устройств противоаварийной автоматики. Информация необходимая для функционирования устройств противоаварийной автоматики. Функциональная структура систем противоаварийной автоматики и способы формирования управляющих воздействий.	1,5	
17	Тема 17. Автоматика ликвидации асинхронного режима. Характерные особенности изменения электрических величин при двухчастотном асинхронном режиме. Виды устройств АЛАР. Быстродействующие устройства АЛАР, осуществляющие деление при $\delta < 180^\circ$. Устройство АЛАР, действующее на первом цикле асинхронного режима. Устройства АЛАР, действующие после нескольких циклов асинхронного режима.	1,5	Мультимедиа лекция
18	Тема 18. Автоматическая частотная разгрузка. Краткие теоретические основы автоматической частотной разгрузки. Основные способы выполнения АЧР. Краткие сведения о частотном автоматическом повторном включении (ЧАПВ). Дополнительная автоматическая разгрузка. Частотная делительная автоматика.	1,5	
	Итого за 7 семестр	27	7,5
	Итого	27	7,5

7.3 Наименование лабораторных работ

Данный вид работ не предусмотрен учебным планом.

7.4 Наименование практических занятий

№ темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
1	Практическая работа № 1. Устойчивость систем. Алгебраические критерии устойчивости.	1,5	Решение разноразрядных и проблемных задач
2	Практическая работа № 2. Частотные критерии устойчивости. Критерий Найквиста.	1,5	
3	Практическая работа №3. Преобразование структурных схем.	1,5	
4	Практическая работа №4. Переходные процессы в системах автоматического регулирования.	1,5	Решение разноразрядных и проблемных задач
5	Практическая работа №5. Построение переходных процессов. Расчет настроек регулятора.	1,5	
6	Практическая работа №6. Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу.	1,5	
7	Практическая работа №7. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов.	1,5	Решение разноразрядных и проблемных задач
8	Практическая работа №8. Автоматическая частотная разгрузка электроэнергетических систем.	1,5	
9	Практическая работа №9. Автоматизация учета потребления электроэнергии	1,5	
	Итого за 7 семестр:	13,5	4,5
	Итого:	13,5	4,5

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки*	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателями	Всего
7 семестр						
ПК-7	Самостоятельное изучение литературы по темам 1-18	Конспект	Собеседование	31,59	3,51	35,1
	Подготовка к практическим занятиям	Решенная задача	Письменный отчет о решении	2,43	0,27	2,7

			типовых, разноуровневых задач			
	Подготовка к лекциям	Конспект	Собеседование	2,43	0,27	2,7
Итого за 7 семестр				36,45	4,05	40,5

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций, размещен в УМК дисциплины «Системная автоматика и автоматическое регулирование в электроэнергетических системах» на кафедре физики, электротехники и электроэнергетики и представлен следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции)	Этап формирования компетенции и (№темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ПК-7	1-18	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы к собеседованию
	1-18	Собеседование	текущий	Письменный	Комплект заданий для решения разноуровневых и проблемных задач

8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ПК-7					
Базовый	Знает: – общие сведения об АСУ ТП, функции, состав и структура АСУ ТП; – особенности построения и функционирования	Отсутствуют знания – общие сведения об АСУ ТП, функции, состав и структура АСУ ТП; – особенности построения и	Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания – общие сведения об АСУ ТП, функции, состав и	Обладает базовыми знаниями – общие сведения об АСУ ТП, функции, состав и структура АСУ ТП; – особенности	

<p>ания систем диспетчерского управления электроэнергетическими системами с помощью мнемосхемы;</p> <p>– структуру специализированного программного обеспечения для разработки АСУ электротехническим оборудованием;</p> <p>– принципы построения автоматики электрических станций и подстанций;</p> <p>– элементную базу, характеристики и эксплуатационные требования и регулировочные свойства современных средств автоматики электрических станций и подстанций.</p>	<p>функционирования систем диспетчерского управления электроэнергетическими системами с помощью мнемосхемы;</p> <p>– структуру специализированного программного обеспечения для разработки АСУ электротехническим оборудованием;</p> <p>– принципы построения автоматики электрических станций и подстанций;</p> <p>– элементную базу, характеристики и эксплуатационные требования и регулировочные свойства современных средств автоматики электрических станций и подстанций.</p>	<p>структура АСУ ТП;</p> <p>– особенности построения и функционирования систем диспетчерского управления электроэнергетическими системами с помощью мнемосхемы;</p> <p>– структуру специализированного программного обеспечения для разработки АСУ электротехническим оборудованием;</p> <p>– принципы построения автоматики электрических станций и подстанций;</p> <p>– элементную базу, характеристики и эксплуатационные требования и регулировочные свойства современных средств автоматики электрических станций и подстанций.</p>	<p>построения и функционирования систем диспетчерского управления электроэнергетическими системами с помощью мнемосхемы;</p> <p>– структуру специализированного программного обеспечения для разработки АСУ электротехническим оборудованием;</p> <p>– принципы построения автоматики электрических станций и подстанций;</p> <p>– элементную базу, характеристики и эксплуатационные требования и регулировочные свойства современных средств автоматики электрических станций и подстанций.</p>	
<p>Умеет:</p> <p>– применять электромеханические, электронные и микропроцесс</p>	<p>Отсутствуют умения</p> <p>– применять электромеханические, электронные и</p>	<p>Демонстрирует уровень, недостаточный для умения</p> <p>– применять электромехани</p>	<p>Демонстрирует базовый уровень для умения</p> <p>– применять электромехани</p>	

	<p>орные средства автоматизи для контроля значений электрических величин с целью управления электроэнергетическими объектами;</p> <p>– выбирать и реализовывать эффективные режимы работы средств автоматизи по заданным методикам;</p> <p>– выбрать и рассчитать устройства автоматизи для отдельных элементов энергосистем ы.</p>	<p>микропроцесс орные средства автоматизи для контроля значений электрических величин с целью управления электроэнергетическими объектами;</p> <p>– выбирать и реализовывать эффективные режимы работы средств автоматизи по заданным методикам;</p> <p>– выбрать и рассчитать устройства автоматизи для отдельных элементов энергосистем ы.</p>	<p>ческие, электронные и микропроцесс орные средства автоматизи для контроля значений электрических величин с целью управления электроэнергетическими объектами;</p> <p>– выбирать и реализовывать эффективные режимы работы средств автоматизи по заданным методикам;</p> <p>– выбрать и рассчитать устройства автоматизи для отдельных элементов энергосистем ы.</p>	<p>ческие, электронные и микропроцесс орные средства автоматизи для контроля значений электрических величин с целью управления электроэнергетическими объектами;</p> <p>– выбирать и реализовывать эффективные режимы работы средств автоматизи по заданным методикам;</p> <p>– выбрать и рассчитать устройства автоматизи для отдельных элементов энергосистем ы.</p>	
	<p>Владеет:</p> <p>– методами расчета параметров и характеристик средств автоматизи электроэнергетических систем;</p> <p>– методами разработки технического и программного обеспечения АСУ электростанци й и подстанци й;</p>	<p>Отсутствуют навыки владения</p> <p>– методами расчета параметров и характеристик средств автоматизи электроэнергетических систем;</p> <p>– методами разработки технического и программного обеспечения АСУ электростанци</p>	<p>Демонстрируе т недостаточны й уровень владения</p> <p>– методами расчета параметров и характеристик средств автоматизи электроэнергетических систем;</p> <p>– методами разработки технического и программного обеспечения</p>	<p>Демонстрируе т базовый уровень владения</p> <p>– методами расчета параметров и характеристик средств автоматизи электроэнергетических систем;</p> <p>– методами разработки технического и программного обеспечения АСУ</p>	

	– навыками проведения стандартных испытаний и регулировки автоматики электроэнергетических систем	й и подстанций; – навыками проведения стандартных испытаний и регулировки автоматики электроэнергетических систем	АСУ электростанций и подстанций; – навыками проведения стандартных испытаний и регулировки автоматики электроэнергетических систем	электростанций и подстанций; – навыками проведения стандартных испытаний и регулировки автоматики электроэнергетических систем	
Повышенный	Знает: – общие сведения об АСУ ТП, функции, состав и структура АСУ ТП; – особенности построения и функционирования систем диспетчерского управления электроэнергетическими системами с помощью мнемосхемы; – структуру специализированного программного обеспечения для разработки АСУ электротехническим оборудованием; – принципы построения автоматики электрических станций и подстанций; – элементную базу,				Демонстрирует уверенные знания – общие сведения об АСУ ТП, функции, состав и структура АСУ ТП; – особенности построения и функционирования систем диспетчерского управления электроэнергетическими системами с помощью мнемосхемы; – структуру специализированного программного обеспечения для разработки АСУ электротехническим оборудованием; – принципы построения автоматики электрических станций и подстанций;

	<p>характеристик и, эксплуатационные требования и регулировочные свойства современных средств автоматики электрических станций и подстанций.</p>				<p>– элементную базу, характеристик и, эксплуатационные требования и регулировочные свойства современных средств автоматики электрических станций и подстанций.</p>
	<p>Умеет: – применять электромеханические, электронные и микропроцессорные средства автоматики для контроля значений электрических величин с целью управления электроэнергетическими объектами; – выбирать и реализовывать эффективные режимы работы средств автоматики по заданным методикам; – выбрать и рассчитать устройства автоматики для отдельных элементов энергосистемы.</p>				<p>Демонстрирует повышенный уровень для умения – применять электромеханические, электронные и микропроцессорные средства автоматики для контроля значений электрических величин с целью управления электроэнергетическими объектами; – выбирать и реализовывать эффективные режимы работы средств автоматики по заданным методикам; – выбрать и рассчитать устройства автоматики для отдельных элементов энергосистемы</p>

	Владеет: – методами расчета параметров и характеристик средств автоматики электроэнергетических систем; – методами разработки технического и программного обеспечения АСУ электростанций и подстанций; – навыками проведения стандартных испытаний и регулировки автоматики электроэнергетических систем				Уверенно владеет – методами расчета параметров и характеристик средств автоматики электроэнергетических систем; – методами разработки технического и программного обеспечения АСУ электростанций и подстанций; – навыками проведения стандартных испытаний и регулировки автоматики электроэнергетических систем

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
7 семестр			
1.	Практическое занятие № 3	6 неделя	25
2.	Лабораторное занятие № 4	8 неделя	15
3.	Практическое занятие № 7	12 неделя	15
	Итого за 7 семестр		55
	Итого		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в

установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Процедура дифференцированного зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

При дифференцированном зачете используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе.

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущая аттестация студентов проводится преподавателем, ведущим лабораторные и практические занятия по дисциплине. К практическому занятию студент должен подготовить ответы на вопросы, выполнить задания по теме занятия. Максимальное количество баллов студент получает, если он активно участвует в работе, владеет материалом, умеет логично и четко излагать мысли, творчески подходит к решению основных вопросов темы, показывает самостоятельность мышления.

Основанием для снижением оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
- пассивность участия в групповой работе;
- отсутствие умения применить теоретические знания для решения практических задач;
- несвоевременность предоставления выполненных работ.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем практических занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности. Для успешного освоения дисциплины, необходимо

выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Самостоятельное изучение литературы	1-2	1	2	1-3
2	Подготовка к практическим занятиям	1-2	1	1	1-3
3	Подготовка к лекциям	1-2	1	2	1-3

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

10.1.1. Перечень основной литературы:

1. Русак, С.Н. Моделирование систем управления: учебное пособие / С.Н. Русак, В.А. Криштал ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 135 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457619>

2. Карпов, А.Г. Цифровые системы автоматического регулирования: учебное пособие / А.Г. Карпов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск: ТУСУР, 2015. – 216 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480640>

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Шойко, В.П. Автоматическое регулирование в электрических системах : учебное пособие / В.П. Шойко. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 195 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228798>

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.biblioclub.ru> - **ЭБС "Университетская библиотека онлайн"**
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно- библиотечная система IPRbooks
3. <http://elibrary.ru/> - **eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА**

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии: презентации к лекциям, мультимедийные системы, интернет-ресурсы.

Информационные справочные системы:

1. <http://docs.cntd.ru/> Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ
2. Профессиональные справочные системы Техэксперт <http://vuz.kodeks.ru/>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированная учебная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: набор демонстрационного оборудования, учебно-наглядные пособия.